

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-233502

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/06  
B41J 2/18  
B41J 2/185

(21)Application number : 11-038168

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.02.1999

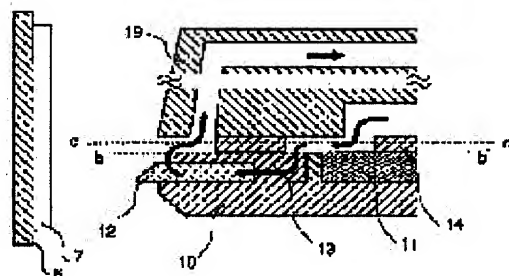
(72)Inventor : OKANO MAMORU  
YONEKURA SEIJI  
FUKANO YOSHINOBU  
FUJIWARA SHIGETAKA  
ONOSE ATSUSHI

## (54) INK-JET RECORDING HEAD AND INK-JET RECORDING APPARATUS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ink-jet recording apparatus capable of preventing ink adhesion onto a recording electrode tip end and capable of obtaining a highly fine image without displacement of the ink ground position.

**SOLUTION:** An ink-jet recording head comprising a heat substrate 10, an ejecting member 12 disposed thereon, a recording electrode 11 disposed interposing the ejecting member 12, for ejecting an ink from the ejecting member, and a partition wall 13 for enveloping the recording electrode 11, wherein the ink is supplied from the base end of the ejecting member 12 so as to be collected upward from the vicinity of the tip end of the ejecting member 12, is provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3482899

[Date of registration]	17.10.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	17.10.2006

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-233502

(P2000-233502A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

B 4 1 J 2/06

B 4 1 J 3/04

1 0 3 G 2 C 0 5 6

2/18

1 0 2 R 2 C 0 5 7

2/185

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-38168

(22) 出願日 平成11年2月17日 (1999.2.17)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 岡野 守

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 米倉 清治

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

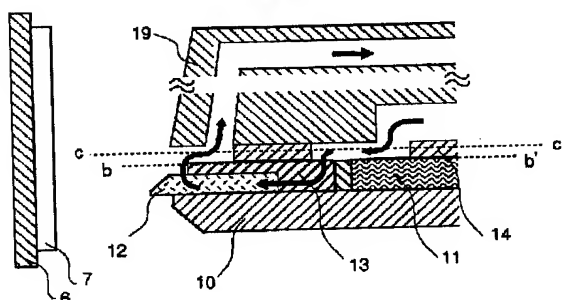
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド及びインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 記録電極先端へのインク固着を防止し、インク着弾位置がずれることなく、高精細な画像を得られるインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 ヘッド基板10と、その上に配置される吐出部材12と、吐出部材12を挟んで配置され、吐出部材からインクを吐出するための記録電極11と、記録電極11を内包する隔壁13とを有し、インクは、吐出部材12の根元から供給され、吐出部材12の先端付近から上方へ回収される構成のインクジェット記録ヘッド。

図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】基板と、

前記基板上に配置される吐出部材と、

前記吐出部材を挟んで配置され、前記吐出部材からインクを吐出するための記録電極と、

前記記録電極を内包する被覆部とを有し、

前記インクは、前記吐出部材の根元から供給され、前記吐出部材の先端付近から上方へ回収されるインクジェット記録ヘッド。

【請求項 2】請求項 1 のインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記被覆部の高さが吐出部材の高さよりも高いインクジェット記録ヘッド。

【請求項 3】請求項 1、2 のインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記吐出部材の先端付近からインクを回収する流路の入り口の形状が V 字型であるインクジェット記録ヘッド。

## 【請求項 4】基板と、

前記基板上に配置される吐出部材と、

前記吐出部材を挟んで配置され、前記吐出部材からインクを吐出するための記録電極と、

前記記録電極を内包する被覆部と、

前記インクを前記吐出部材へ供給するインク供給路と、

前記吐出部材の先端付近からインクを回収するインク回収路とを有し、

前記インク供給路及び前記インク回収路の断面形状が前記吐出部材に近づくにつれて徐々に狭くなっているインクジェット記録ヘッド。

【請求項 5】基板と、前記基板上に配置される吐出部材と、前記吐出部材を挟んで配置され、前記吐出部材からインクを吐出するための記録電極と、前記記録電極を内包する被覆部と、前記インクを循環する循環部と、前記インクを格納するインク室とを有する記録ヘッドと、前記吐出部材に対向して配置される共通電極と、記録媒体を搬送する搬送経路とを有するインクジェット記録装置。

【請求項 6】請求項 5 のインクジェット記録装置において、

前記記録ヘッドは、前記吐出部材が千鳥状に配置され、且つ数段重ねて構成されるインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録ヘッドの電極から吐出したインク滴を記録媒体上に付着させて画像を印刷するインクジェット記録装置に係り、特にインクジェット記録ヘッドの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】微小な吐出部から少量のインク滴を吐出させ、記録媒体上にインク滴を付着させて画像を印刷するインクジェット記録装置は、インクタンクから各吐出

部にインクを導き、そのインクに運動エネルギーを与えることにより、吐出部からインク滴を吐出させ、記録媒体に付着させてドットを形成する構成である。インクに運動エネルギーを与える駆動方法の 1 つとして、記録電極と記録媒体が接触する共通電極との間に電圧を印加し、静電力によってインクを吐出させる方式（静電記録方式）がある。この方式は記録電極に印加する電圧をパルス幅変調することにより、記録媒体上に吐出させるインク量を制御できるので、高精細インクジェットプリンタを実現する方式として以前から注目されていた。

【0003】このような方式の例として、特表平 7-502218 号では、溶媒中に低濃度に色剤を分散させたインクを記録電極表面に供給し、記録電極に電圧を印加して電界を形成して電荷を持った色剤を凝集させ、濃縮したインクを記録電極から記録媒体上に向けて吐出させる方法を述べている。

【0004】また、WO97/27058 号公報では、断面が四角形でくの字形の流路にインクを流し、くの字形の角を記録媒体に最も近くなるように配置し、流路内に設けた線状の電極に電圧を印加して、くの字形の角の位置からインクを飛翔させる技術が記載されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の公報に示されているような静電記録方式は、インクを循環させ、記録電極にバイアス電圧を印加して顔料成分が濃縮されたインクを記録電極先端に集め、その状態で記録電極にパルス電圧を重畳して印加することによって、濃縮したインクを記録媒体上に向けて吐出させて画像を記録する方式である。また、本方式はインク吐出部に小孔が存在しないため、インクの目詰まりが発生しにくい。そのため、記録ヘッドをライン状にしたとしても、インクが吐出しないという不良個所が発生しにくいので、ラインヘッドを有するインクジェット記録装置が実現させやすい。ラインヘッドを有する記録装置は、記録媒体上にその幅方向全体に同時に記録できるので、高速印刷が可能であるという特徴がある。

【0006】本方式は、バイアス電圧にパルス電圧を重畳した電圧を記録電極に印加することにより、濃縮されたインクを吐出させるが、パルス電圧を印加した際に濃縮したインクのすべてが吐出せず、記録電極先端に微量の濃縮インクが残る吐出を繰り返していると、電極先端には徐々にインクが固着してくるという問題が発生しやすい。記録電極先端にインクが固着すると、電界が集中する点がずれることによってインクの飛翔方向がずれ、記録媒体上での画像が乱れるという問題が起こる。

【0007】上記特表平 7-502218 号、及び WO97/27058 号公報では、電極先端にインクが固着することについて考慮されていないので、記録時にインクの飛翔方向がずれて、画像が乱れるという問題が起こりやすい構成である。

【0008】また、本記録方式において、ライン状に配置した電極間にインクを仕切る部材が存在しない構成であると、記録電極に印加する電位がインクを通じて隣接する記録電極に伝わる。そのため、インクを吐出させる1つの電極（電極Aとする）に隣接する電極でのインク吐出の有無によって、電極A周辺の電界の強度分布が変化するので、電極Aからのインク吐出方向がずれて、インク固着の場合と同様に画像が乱れるという問題が発生する。

【0009】しかし、インクを仕切る部材を設けても電極間隔が狭い記録ヘッドでは、記録を行う電極Aが存在するチャンネルに隣接するチャンネルで同時に記録を行うか否かで、電極A周囲の電界分布が変化する。この電界分布の変化が発生しないように電極間隔を広げて設置すると、単位面積当たりのドット数が少なくなり、高精細な画像が得られないという新たな問題が発生する。

【0010】上記特表平7-502218号の例では、ライン状に配置した電極間に仕切りがない構成であるので、記録を行うチャンネルの電極Aに隣接するチャンネルの記録電極にパルス電圧を印加するか否かによって電極A周囲の電界の強度分布が変化し、インクの飛翔方向がずれて画像が乱れやすい構成である。また、WO97/27058号公報の実施例では、インクを仕切る部材が存在する構成であるが、各チャンネル内で電界が集中する点がないためにインクの吐出点が1点に定まらず、インクの飛翔方向が不安定になる構成である。

【0011】本発明は本記録方式でのインクが吐出する原理に基づき、上記の課題を解決するために考案したものである。

【0012】つまり本発明の目的は、記録電極先端へのインク固着を防止し、吐出点のずれによるインク着弾位置がずれることなく、高精細な画像を得られるインクジェット記録装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するために、インクジェット記録装置を以下のような構成にしたものである。

【0014】基板と、前記基板上に配置される吐出部材と、前記吐出部材を挟んで配置され、前記吐出部材からインクを吐出するための記録電極と、前記記録電極を内包する被覆部とを有し、前記インクは、前記吐出部材の根元から供給され、前記吐出部材の先端付近から上方へ回収される構成とする。

【0015】このように被覆部で吐出部材を囲むような構成にすることで、インク流路を個別化でき、インクを吐出させる記録電極に印加する電位がインクを通じて周囲の記録電極又は吐出部材に伝わることを防止し、インクを吐出させるチャンネルの記録電極での電界分布を安定化させ、インク吐出方法を安定化させるようにした。また、個別化されたインク流路に対し吐出部材の根元から

先端方向に向けてインクを流し、飛翔点の手前で根元方向に戻す成分を持つような流路構成とすることで、インク吐出時に記録媒体に向けて吐出しなかったインク濃縮物を吐出部材の先端から回収することができ、吐出部材先端でのインクの固着を防止できるようにした。

【0016】また、吐出部材が千鳥状に配置されるように記録ヘッドを多段に配置し、高速で、高精細な記録が可能なインクジェット記録装置を提供できる。

【0017】

【発明の実施の形態】図4は本発明になるインクジェット記録装置の一実施形態を示している。1は筐体、2は記録ヘッド、3は補給用のインクタンク、4はインク循環系、5はインク吐出部、6は共通電極、7は記録媒体、8は記録媒体搬送路、9は記録媒体搬送装置である。

【0018】インクジェット記録装置の筐体1の内部には、インクを吐出させる記録ヘッド2、インク吐出部5の対向する位置に設けられた共通電極6、インク吐出部5と共通電極6との間に記録媒体7を通過させる記録媒体搬送装置9、及び装置全体を制御するコントローラが内蔵されている。

【0019】記録ヘッド2は、インクタンク3、インク循環系4、及びインク循環系4の一部に適切な間隔で配列された多数のインク吐出部5を備え、インク吐出部5の並び方向は記録媒体7の搬送方向と交差する方向となるように配置される。なお、カラー印刷が可能なインクジェット記録装置においては、少なくともシアン、マゼンタ、イエロー、黒の色ごとに記録ヘッド2を配置する。

【0020】記録媒体搬送装置9はモータ（図示省略）によって駆動され、記録媒体7を記録媒体搬送路8上で搬送する。記録ヘッド2のインク吐出部5に存在する個々の記録電極に通常1.5〜2kV程度のバイアス電圧を印加し、さらに記録信号に応じて0.5kV程度のパルス電圧を印加する。バイアス電圧を印加することによって、インク吐出部5先端にはインク循環系4内に循環されているインク中の色剤成分が集まる。そして、パルス電圧を印加したときにインク吐出部5の先端よりインクが吐出する。吐出することによって減少するインクは、インクタンク3から補給される。使用するインクとしては、例えば粘度が小さい1〜10mPa・s程度のイソパラフィンなどの石油系の溶剤中に、帯電している顔料を帯電制御剤とともに分散させたものを用いることができる。なお、インク循環方法、インク吐出部5の構成は後で詳しく述べる。

【0021】まず、インク循環系4について説明する。

【0022】図5はインク循環系の構成を示す図である。インク循環系4は、インクたまり21、インク流量調整室24、コントローラで制御されるポンプ22a、22b、及び配管23、25、26、27を備えてい

る。そして、インク流量調整室24内部には、一例として図6に示すように、インク液面を検知するインク液面検出器32が取り付けられており、その検出値は、ポンプ22aを制御するためにフィードバックされる。これらによって構成されるインク循環系4は、インク吐出部5にインクを供給するためのインク供給系と、インク吐出部5からインクを回収するためのインク回収系とに分けられる。インク供給系においては、インクたまり21に蓄えられているインクがポンプ22aで吸い上げられ、インク流量調整室24に送り込まれる。また、インク液面検出器32の検出値と目標値との偏差が小さくなるようにポンプ22aが駆動されるため、インク流量調整室24内では所定量のインクが存在する。

【0023】インク流量調整室24に入ったインクは、インク流量調整室24とインク吐出部5との液面差で決まる位置エネルギーによる圧力で吐出電極の並ぶインク吐出部5に向かって流れるので、常に一定の圧力と流量が得られる。

【0024】また、インク回収系は、インク吐出部5を通過したインクをポンプ22bによってインクたまり21に回収する。

【0025】印刷を実行する場合は、これらのインク循環が安定した後で行う。

【0026】ここで示したインク循環系4は一例であって、インク吐出部に適正量のインクを供給、回収するものであれば、別の方法であってもよい。

【0027】次にインク吐出部5の構成について述べる。

【0028】図2は本発明に使用されるインクジェット記録装置のインク吐出部5周辺の構成図である。ガラスなどの低誘電率である絶縁物のヘッド基板10上には、先端に凸部を有する吐出部材12b、12cと、上記吐出部材12b、12c間を仕切ってインク室を形成するために設置する隔壁13が存在する。インク室になる部分はコの字型になっており、上記コの字型の部分には、例えば、吐出部材12bを囲むように記録電極11bが存在する。インクは隔壁13で囲まれた領域に供給され、画像信号に応じて記録電極11bにパルス電圧が印加されると、顔料成分が集まったインクが、吐出部材12bの先端から記録媒体7に向けて吐出する。この現象は、記録電極11に印加された電位が絶縁性のインクを伝わり、吐出部材12も記録電極11とほぼ等しい電位となり、記録媒体と最も近い吐出部材12の先端での電界が最も強くなって、静電力によって記録媒体に向けてインクが吐出するものである。なお、隔壁13の高さを吐出部材12の高さよりも高くすると、個別化されたインク流路内をインクが流れやすくなる。

【0029】また、記録電極11はインクと接する位置に配置しても隔壁13の内側に配置してもよいが、使用するインクによっては、記録電極11とインクが接して

いると、記録電極11表面にインクが付着する場合があるので、その場合には、記録電極11をインクと接しないように隔壁13の内側に設置して、記録電極11表面へのインク固着を防止する。

【0030】供給されたインクのうち、記録媒体7に向けて吐出しなかったインクは回収手段(ポンプ)によって吐出位置から回収される。この様子を図1を用いて説明する。

【0031】図1は図2中の点線a-a'での断面図である。(なお、図2は図1中の点線b-b'での断面図である。)本実施例としては、矢印で示すように、インク供給部より供給された適正量のインクは、吐出部材12の根元から先端に向けて流れ、先端部付近で進行方向が逆になるように回収され、且つインクは、吐出部材が隔壁13に挟まれているので、その個別化された領域を循環する。このようなインク循環構成にすることでインクを安定に循環でき、安定したインクの吐出が可能となる。また、隔壁13の一部はヘッド基板10から50~250μm突出している。突出長さが50μmより短い場合には、ヘッド基板10に吐出点ができることがあり、不適正なインク吐出となる。また、突出長さを250μm以上とすると、循環しているインクがヘッド基板から漏れて記録装置内を汚染する問題が発生する。また、吐出部材12は隔壁13よりもさらに20~100μm突出させる。この範囲を越えると吐出するドットの大きさの再現性が悪くなってくる。この原因を図12を用いて説明する。

【0032】図12はインク循環時における吐出部材12と隔壁13の先端との間に形成されるインク曲線形状(以下インクメニスカスと呼ぶ)を表している。このインクメニスカス18は、インクが有する表面張力によって形成されるものであって、インクを吐出部材12の先端に導く役割を果たす。図12(a)は、吐出電極12にバイアス電圧が印加された時のインクメニスカスを表している。バイアス電圧が印加されると、インク中の顔料成分には静電力が加わり、吐出部材12の先端方向に集まるようになる。そこに画像信号に応じたパルス電圧が印加されると、さらに静電力が強くなり、吐出部材12先端にインク中の顔料が、インク溶媒を引き連れて移動し、記録媒体に向かって吐出する。図12(b)は、インク吐出時のインクメニスカスを表している。吐出部材12と隔壁13の段差が20μm以下であると、吐出部材12先端に行くインク量が多すぎるために、パルス印加時のインク吐出量が過大になる場合があり、画質が不安定となる。また、上記段差が100μmを越えると吐出部材12先端にインクが供給されにくくなり、インク吐出量が過小になり、やはり不安定な画像となる。

【0033】ここで、印刷時の吐出部材12先端でのインク中の顔料の動きについて説明する。バイアス電圧に画像情報に基づいてパルス電圧を重ねて印加してイン

クを吐出した後では、インクメニスカスは図12(b)から図12(a)の状態に戻る。この吐出部材12の根元方向にインクが戻る時に、インクの循環流に乗って吐出部材12先端に残った顔料の濃縮物が回収される。これは、吐出部材12の先端部のやや根元側でインク循環方向を反転させてを回収することによって、吐出部材12の先端から濃いインクを循環部分に引き込む力を発生させ、吐出部材12の先端部に固着物が付着することを防止するものである。吐出部材12の先端に固着物が発生すると、固着物の一端が吐出点となるために、インクの吐出方向が変わって画像が乱れるという問題が発生するが、上記の構成にすることによって、吐出部材12先端に固着物が発生することがないので、インクの吐出方向が所定の方向となって画像乱れが生じない。

【0034】以上述べたように隔壁13と吐出部材12の先端を突出させることによって、吐出部材12の先端で電界が集中し、さらに、必要量だけのインクが吐出点に存在するようにインクを供給・回収するので、少ない静電力でインクを吐出させることができる。

【0035】なお、本発明の記録ヘッドは、インクを循環しながら記録を行うものであるが、インクの回収をポンプを用いて行っているため、隔壁や吐出部材の突出量を上記の範囲に設定するならば、インクの吐出方向は鉛直方向から真下方向までどの方向でも可能である。

【0036】次に、インクの回収力を大きくして、上記の効果を大きくする方法を図3を用いて説明する。

【0037】図3は図1におけるc-c'での断面図である。吐出部材12と隔壁13の上部には、インク流入口17とV字型の切り込み15を設けた薄い絶縁層14が存在する。インクはインク流入口17から隔壁13で囲まれた流路に入り、絶縁層14がふたとなって吐出部材12に沿って流れる。吐出部材12の先端近傍の真上に存在するV字型の切り込み15からインクは回収され、特に切り込み幅の狭い部分でインク流速が大きくなって、強力で回収される。

【0038】なお、図11は記録ヘッドを記録媒体7側から見た図であり、インク吐出部付近でのインクの流れを示している。

【0039】次に、この記録ヘッドの製作方法の一例を説明する。

【0040】まず、厚さ1mm程度のガラス等のヘッド基板10にダイシングソーにより溝をつける。この溝は幅0.2~0.5mm、深さ0.2mm程度であって、飛翔部となる吐出部材の並び方向に存在し、長さはラインヘッドの横幅よりも長くする。これは、以下に述べる工程をすべて終えた後に、この溝の反対側から同じようにダイシングソーによって溝をつけてヘッド基板10を切断し、吐出部材12をヘッド基板10より突出させるために行うものである。

【0041】ヘッド基板10に溝をつけた後に、ヘッド

基板10上にAlやNi等の金属をスパッタ法で約1μmに成膜し、フォトリソを塗布して所定の電極パターンを有するフォトマスクを介してフォトリソ層を露光する。その後、現像してフォトリソパターンを形成し、エッチングによって電極パターンを形成する。ここでの電極の幅は10~50μmである。

【0042】次に、このヘッド基板10全面に厚さ20~50μm程度のポリイミドフィルムをラミネータで張り付ける。電極パターンを形成した場合と同様に、フォトリソとフォトマスクを用い、エッチングによって所望の隔壁パターンとガイド部材パターンを形成する。ここで、吐出部材の幅は20~50μm、吐出部材の間隔は150~500μm程度である。また、隔壁と吐出部材の間のインク流路は10~50μm程度である。

【0043】次に、ヘッド基板をNi等のメッキ槽に入れて、電極パターンに通電して隔壁パターンとガイド部材の高さまでメッキによって金属層を積層する。その後、その上に再び厚さ20~50μm程度のポリイミドフィルムをラミネータで張り付け、前工程と同じようにフォトリソとフォトマスクを用いてインク流入口17とV字型の切り込み15を設けた絶縁層14を製作する。最後に、ヘッド基板10の裏面から表面の溝に沿うようにダイシングソーによって溝をつけて、その部分でヘッド基板10を折り、折った面を斜めに研磨して完成する。

【0044】以上のような工程で製作したヘッド基板10の上側にインク流路が形成された蓋19を接着すると、図1に示したようなヘッドが完成する。

【0045】次に、インク流路が形成された蓋19の構造について、図8~図10を用いて説明する。

【0046】図8はヘッドを蓋19側から見た上面図である。蓋19にはインクを供給する配管25とインクを排出する配管26が接続されている。配管25と26と蓋19の接続部の概観を図9に示す。

【0047】図9(a)は図8での点線A-A'での断面、図9(b)は点線B-B'での断面を示している。配管25、26は内径2mm程度である。ヘッド部でのインク流路は2mmよりもかなり細く、またインク吐出部は幅方向に広いため、インク流路は徐々に高さ方向に狭く、幅方向に広げるように設ける。流路の大きさを徐々に変化させることによって、インクのよどみがなく循環させることができる。インクのよどみをなくすることによって、インク中の顔料の沈降を防止することが可能となり、インク循環系の詰まりを防止することができる。

【0048】また、図10(a)は図9での点線d-d'での断面、図10(b)は点線e-e'での断面を示している。このような構造にする理由は、インク供給系とインク回収系の流路が重複しないように設けるためであって、図8の点線c-c'よりも右側でインク供給系とインク回収系を上下に分けて、c-c'より左側で

ヘッドの幅方向にインク流路を広げる構造としている。

【0049】以上のようにして製作したヘッドは、インク吐出部の間隔(ガイド部材の間隔)が $150 \sim 500 \mu\text{m}$ と広いために、高精細な画像を得ることは難しい。インク吐出部の間隔を $150 \mu\text{m}$ よりも狭くすると、インク流路が個別化されていても、隣接する電極に印加するパルス電圧の影響を受けて電界分布が乱れるために、インクの吐出方向が曲がるという問題が発生する。このような問題を解決する方法を図7に示す。

【0050】図7は図11で示したラインヘッドを3段重ねたものである。3段は一例であって、段数 $n$ は印刷時の所望のドット間隔 $d_1$ とガイド部材12の間隔 $d_2$ との関係で定まり、 $d_2 = d_1 \times n$ で表される。 $n$ 段のラインヘッドの重ね方は、ガイド部材が千鳥状にずれて配置されるように重ねられ、記録媒体搬送方向と垂直方向に所望のピッチでドットが印刷できるようにする。このようにラインヘッドを重ねて印字することで高速に高精細な画像を記録できる。

【0051】この構成におけるインクの循環について図13を用いて説明する。

【0052】図13は図7に示したラインヘッドの横断面図である。構成は図1に示す構成を重ねた構成である。インクの循環は、インク供給系の配管25から $n$ 段に分岐して各ラインヘッドにインクを供給し、各ラインヘッド内を循環したインクを集めてインク回収系の配管26から回収する構成にする。

【0053】以上のようにすることによって、印刷時に記録媒体搬送方向と垂直方向のドット間隔を小さくできるようになり、記録媒体搬送方向はドット印刷周期と記録搬送速度を調整することによって、高精細な画像を印刷できる記録装置を実現することが可能となる。

【0054】従って、本発明は、隔壁で吐出部材を囲むことによって、チャンネルごとにインク流路を個別化して、インクを吐出させるチャンネルの記録電極に印加する電位がインクを通じて周囲のチャンネルに伝わることを防止できる。そのため、隣接する記録電極の影響を受けず、インク吐出方向が安定して画像乱れがない高精細な画像が記録できるという効果がある。

【0055】また、個別化されたインク流路に対し吐出部材の根元から先端方向に向けてインクを流し、飛翔点の手前で根元方向に戻す成分を持たせることによって、吐出部材の先端から濃いインクを循環部分に引き込む力を発生させ、吐出部材の先端部に絶えず新しいインクが供給されるようにして、吐出部材先端でインクが固着することを防止する。そのため、吐出部材先端に固着物が付着することがないので、インクの吐出方向が所定方向となり、画像乱れがない高精細な画像が記録できるという効果がある。

【0056】また、インク吐出部が千鳥状に分布したインク循環系を有するヘッドを多段に配置することによって、記録媒体上の単位面積当たりのドット数を多くし、高速に高精細な画像を記録できるという効果がある。

【0057】

【発明の効果】つまり、本発明は、記録電極先端へのインク固着を防止し、吐出点のずれによるインク着弾位置がずれることなく、高精細な画像を得られるインクジェット記録装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェットヘッドの一実施例を示す図である。

【図2】本発明のインクジェットヘッドの横断面の一実施例を示す図である。

【図3】本発明のインクジェットヘッドの横断面の他の実施例を示す図である。

【図4】本発明からなるインクジェット記録装置の一実施例を示す図である。

【図5】本発明のインクジェットヘッドのインク循環系を示す図である。

【図6】本発明のインク循環系のインク圧力調整方法を説明する図である。

【図7】本発明のインクジェットヘッドの他の実施例を示す図である。

【図8】本発明のインクジェットヘッドの上面の一実施例を示す図である。

【図9】本発明のインクジェットヘッドの断面の一実施例を示す図である。

【図10】本発明のインクジェットヘッドの横断面の一実施例を示す図である。

【図11】本発明の吐出部材に流れるインクの循環を説明する図である。

【図12】本発明のインク吐出部に形成されるインクメニスカスの様子を説明する図である。

【図13】本発明のインクジェットヘッドの他の実施例の断面を示す図である。

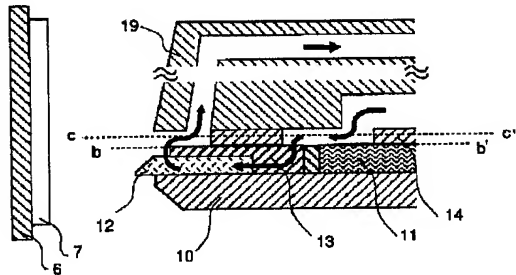
【符号の説明】

1…筐体、2…記録ヘッド、3…インクタンク、4…インク循環系、5…インク吐出部、6…共通電極、7…記録媒体、8…記録媒体搬送路、9…記録媒体搬送装置、10…ヘッド基板、11、11a、11b、11c…記録電極、12、12b、12c…吐出部材、13…隔壁、14…絶縁層、15、15b、15c…V字型の切り込み、17…インク流入口、18…インクメニスカス、19…蓋、21…インクたまり、22a、22b…ポンプ、23、25、26、27…配管、24…インク流量調整室、32…インク液面検出器。



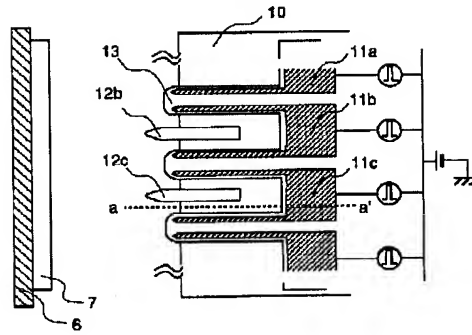
【図1】

図 1



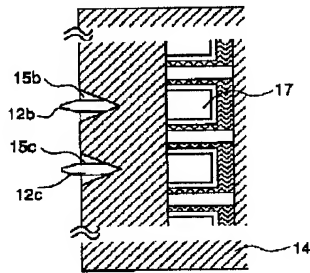
【図2】

図 2



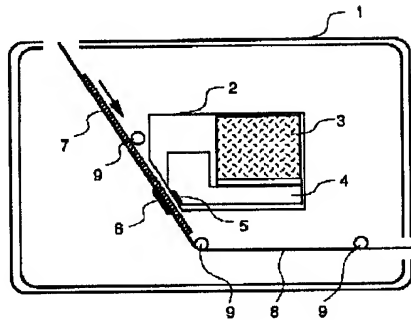
【図3】

図 3



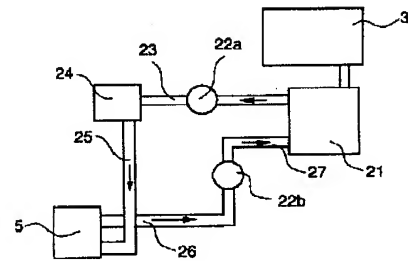
【図4】

図 4



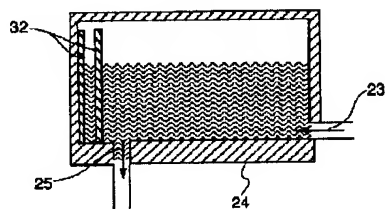
【図5】

図 5



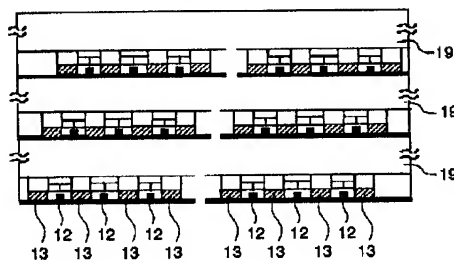
【図6】

図 6



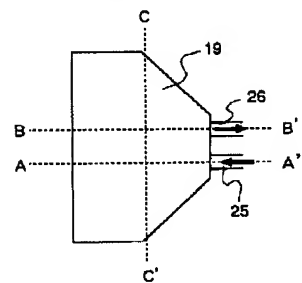
【図7】

図 7

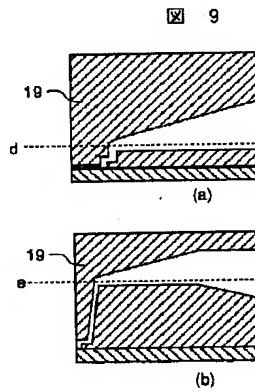


【図8】

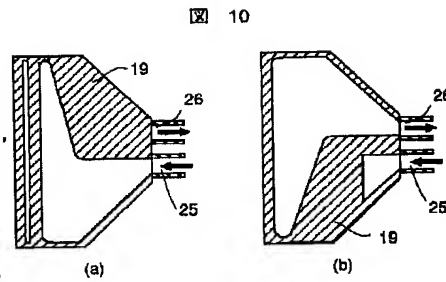
図 8



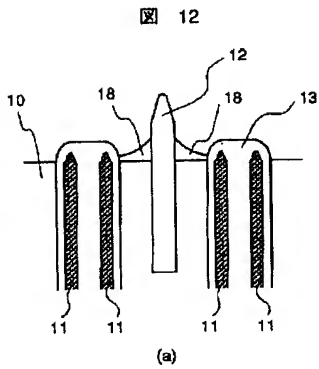
【図9】



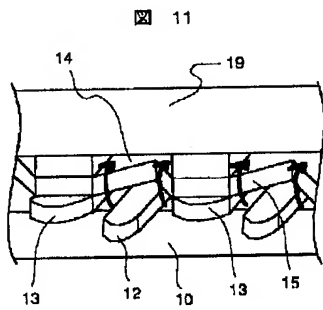
【図10】



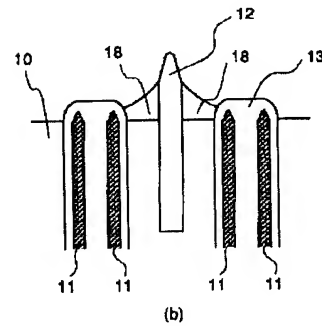
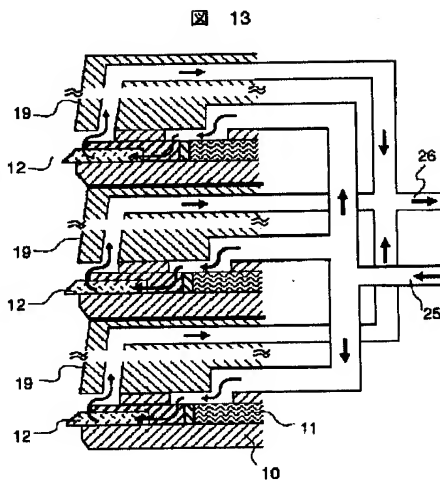
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 深野 善信  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
(72)発明者 藤原 重隆  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 小野瀬 敦士  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
Fターム(参考) 2C056 EA04 EA23 EA26 FA07  
2C057 AF23 AF30 AF33 AG29 AG92  
AG93 AH07 BD06